

p

ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDAN ACTIVITIES OF ETHANOL EXTRACT OF ROOTS AND AGARWOOD BRANCH (*Aquilaria Moluccensis* Oken.)

Shendi Suryana, Riska Prasetiawati

Fakultas MIPA-Universitas Garut, Jl. Jati No.42B, Tarogong, Garut

Korespondensi: Shendi Suryana(shendi@uniga.ac.id)

ARTICLE HISTORY

Received: 14 November 2016

Revised: 5 Desember 2016

Accepted: 8 Januari 2017

Abstract

Agarwood is a plant with a variety of benefits. Some parts of the plant like the roots and branch have activity as antimicrobial and antioxidants. The objectives of this study were to find out antimicrobial and antioxidant activity of ethanol extract of roots and agarwood branch and to know the content of the compounds. Root and agarwood branch were extracted by maceration method using 96% ethanol. An antibacterial activity test was used in 10 series of concentrations for the extract of 1000 mg / mL; 500 mg / mL; 250 mg / mL; 125 mg / mL; 62.5 mg / mL; 31.25 mg / mL; 15.62 mg / mL; 7.81 mg / mL; 3.90 mg / mL; 1.95 mg / mL. The results of antimicrobial activity of root ethanol extract and agarwood branches showed activity as antimicrobial against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa* and fungi *Aspergillus*. While on antioxidant activity test of root ethanol extract and agarwood branch have activity as antioxidant. From the screening results showed samples of roots and branch of gaharu containing flavonoids, saponins and tannins.

Key words: Agarwood, Antimicrobial, Antioxidant, DPPH Methode, Agar Diffusion Methode

AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL AKAR DAN RANTING GAHARU (*Aquilaria moluccensis* Oken.)

Abstrak

Tanaman gaharu merupakan salah satu tanaman yang memiliki berbagai manfaat. Beberapa bagian tanaman yaitu akar dan rantingnya memiliki aktivitas sebagai antimikroba dan antioksidan. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antimikroba dan antioksidan ekstrak etanol akar dan ranting gaharu serta mengetahui kandungan senyawa yang ada didalamnya. Akar dan ranting gaharu diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Uji aktivitas antibakteri digunakan 10 seri konsentrasi untuk ekstrak yaitu 1000 mg/mL; 500 mg/mL; 250 mg/mL; 125 mg/mL; 62,5 mg/mL; 31,25 mg/mL; 15,62 mg/mL; 7,81 mg/mL; 3,90 mg/mL; 1,95 mg/mL. Hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol akar dan ranting gaharu menunjukkan aktivitas sebagai antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan fungi

Aspergillus niger. Sedangkan pada uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol akar dan ranting gaharu memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Dari hasil penapisan menunjukkan sampel akar dan ranting gaharu mengandung flavonoid, saponin dan tanin.

Kata kunci: Akar Gaharu, Antimikroba, Antioksidan, Metode Difusi Agar, Metode DPPH

Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling utama di Indonesia maupun di negara-negara berkembang lainnya. Menurut laporan WHO (World Health Organisation) (2015), Asia Tenggara memiliki angka tertinggi dalam kasus resistensi antibiotik ⁽¹⁾. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah resistensi, perlu dilakukan pengawasan dan pembelajaran tentang penggunaan antibiotik, agar masyarakat mengerti tentang penggunaan obat antibiotik yang tepat. Salah satu jenis tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat adalah gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.)⁽²⁾.

Gaharu merupakan tanaman hasil hutan Indonesia yang memiliki potensi besar sebagai bahan obat. Secara tradisional, tanaman gaharu digunakan sebagai antioksidan dan untuk mempercepat penyembuhan luka bakar oleh masyarakat Kalimantan Timur⁽²⁾. Daun gaharu diduga memiliki senyawa kimia dari golongan flavonoid yaitu flavon, sehingga dimanfaatkan sebagai minuman yang berperan sebagai antioksidan⁽²⁾. Hasil penelitian Hadi, dkk (2016) menyatakan bahwa ekstrak metanol daun tua gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, sedangkan ekstrak kloroform daun tua gaharu menunjukkan aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian Putri, dkk (2015) melaporkan bahwa daun gaharu mengandung metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, dan terpenoid yang merupakan senyawa aktif antioksidan.

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol akar dan ranting gaharu secara in vitro terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albican*, *Aspergillus niger*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella pneumonia* serta pengujian aktivitas akar dan ranting gaharu sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ekstrak etanol akar dan ranting gaharu memiliki aktivitas sebagai antimikroba dan antioksidan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi penggunaan tanaman gaharu sebagai antioksidan dan antimikroba, serta dapat dijadikan dasar ilmu dalam pengembangan menjadi sediaan obat alternatif antibiotik dan antioksidan.

Metode

Alat

Tabung reaksi, rak tabung reaksi, *beaker glass*, labu erlenmeyer, mikropipet, *paper disk*, pembakar bunsen, corong, autoklaf, batang pengaduk, labu ukur, jangka sorong, aluminium foil, evaporator, vial, kapas, kassa steril, spektrofotometri Uv-visibel, kuvet, timbangan digital, gelas kimia, gelas ukur, cawan petri, inkubator, spatel, kertas saring, pipet tetes, vial dengan warna gelap, pisau *stainless steel*, bejana maserasi dengan warna gelap, dan botol dengan warna gelap.

Bahan

Bagian tumbuhan akar dan ranting gaharu, etanol 96%, aquades steril, NaCl, *Nutrien Agar* (NA), *Nutrien Broth* (NB), *Laktosa Broth* (LB) *Soboroud Dextrose Agar* (SDA) *Mueller Hinton Agar* (MHA), amoniak 25%, magnesium, dragendroff, pereaksi mayer, FeCl_3 1%, asam asetat anhidrat, eter, kloroform, N-heksan, asam klorida pekat, serbuk magnesium, H_2SO_4 , asam askorbat (vitamin C), etanol pro analysis, DPPH.

Prosedur Rinci

4.1 Penyiapan Bahan

Penyiapan bahan dimulai dari pengumpulan bahan, determinasi tanaman gaharu, dan pengolahan bahan menjadi simplisia.

4.1.1 Pengumpulan Bahan

Pengumpulan bahan penelitian yaitu berupa akar dan ranting gaharu. Lokasi pengumpulan tumbuhan ini di daerah Kebun Raya Samarinda, Kalimantan Timur.

4.1.2 Determinasi Bahan

Determinasi dilakukan dengan maksud memastikan identitas tumbuhan yang diuji. Determinasi dilakukan di Laboratorium Anatomi Tumbuhan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman Samarinda.

4.1.3 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia meliputi sortasi basah, pencucian, penirisan, perajangan, proses pengeringan, sortasi kering, penyimpanan, dan pembuatan serbuk simplisia.

4.2 Karakteristik Simplisia

Standarisasi ekstrak yang dilakukan melalui parameter spesifik dan non-spesifik. Parameter spesifik meliputi uji organoleptis berupa identifikasi ekstrak secara fisik menggunakan panca indera dan uji senyawa terlarut dalam pelarut air dan etanol. Sedangkan parameter non-spesifik meliputi uji kadar air, kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, susut pengeringan, kadar sari larut etanol, dan kadar sari larut air.

4.3 Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia bertujuan untuk mendeteksi keberadaan senyawa kimia yang terdapat pada suatu bahan alam. Uji fitokimia yang dilakukan terdiri dari uji senyawa alkaloid, flavonoid, kuinon, saponin, tannin, dan steroid.

4.4 Pembuatan Ekstrak Etanol Akar dan Ranting Gaharu (*Aquilaria Moluccensis* Oken.)

Pembuatan ekstrak etanol akar dan ranting gaharu dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 100 gram simplisia daun gaharu dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 1 L selama 72 jam. Pada proses maserasi sesekali simplisia diaduk untuk memaksimalkan penyarian. Untuk memperoleh ekstrak dilakukan penyarian dengan menggunakan kertas saring, sehingga diperoleh ekstrak yang bebas partikel besar. Setelah disaring, ekstrak dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sehingga didapat ekstrak etanol daun gaharu yang kental.

4.5 Tahap Persiapan dan Uji Aktivitas Antimikroba

Persiapan uji aktivitas antimikroba dengan pembuatan media *Nutrien Agar* (NA), *Nutrien Broth* (NB), *Mueller Hinton Agar* (MHA), *Lactose Broth* (LB), dan *Sabauroud Dextrose Agar* (SDA), peremajaan mikroba serta pembuatan suspensi mikroba meliputi suspensi bakteri, suspensi ragi, suspensi lapuk. Pada suspensi bakteri diambil 1 loop sel bakteri dari biakan agar miring, disuspensikan ke dalam medium NB, suspensi ragi dan suspensi lapuk dalam medium LB, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm untuk suspensi bakteri dan panjang gelombang 530 nm untuk suspensi ragi dan lapuk. Suspensi bakteri dan suspensi ragi diperoleh hasil absorbans dengan rentang diantara 0,08-0,10 setara dengan standar kekeruhan 0,5 *McFarland* yang mengandung bakteri sebanyak 10^8 CFU (*Colony Forming Unit*)/mL. suspensi lapuk diperoleh hasil transmitan (%T) yang sesuai yaitu 80-82%T untuk fungi *Aspergillus niger*⁽²⁷⁾. Penentuan KHM dilakukan dengan metode cakram kertas. Ekstrak akar dan ranting gaharu dilarutkan dalam DMSO (*Dimetil Sulfoksida*) sehingga diperoleh konsentrasi 1000 mg/mL; 500 mg/mL; 250 mg/mL; 125 mg/mL; 62,5 mg/mL; 31,25 mg/mL; 15,62 mg/mL; 7,81 mg/mL; 3,90 mg/mL; 1,95 mg/mL. Diamati adanya diameter hambatan.

4.6 Pengujian Aktivitas Antioksidan

Uji dilakukan dengan pembuatan Larutan DPPH 100 ppm, penentuan panjang gelombang maksimum DPPH, pembuatan larutan stok vitamin C 1000 ppm, pembuatan larutan uji ekstrak etanol akar dan ranting gaharu.

4.7 Penentuan Nilai IC₅₀

Penentuan Nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol Akar dan Ranting Gaharu. Sebanyak 1 mL ekstrak etanol daun gaharu dari berbagai seri konsentrasi ditambahkan ke dalam 1 mL larutan DPPH, kemudian dihomogenkan menggunakan *vortex* dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit ditempat gelap. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Dilakukan pengerjaan yang sama terhadap konsentrasi 5 µg/mL, 10 µg/mL, 15 µg/mL, 20 µg/mL, dan 25 µg/mL. dilakukan hal yang sama dalam penentuan nilai IC₅₀ vitamin C. DPPH sebagai blanko diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum larutan DPPH. Setelah diperoleh nilai absorban blanko kemudian dihitung % inhibisi menggunakan rumus sebagai berikut⁽²⁶⁾ :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Hasil

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Akar dan Ranting Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.)

Jenis pemeriksaan	Sampel	Berat simplisia (gram)	Hasil (%)
Penetapan kadar air	Akar	5,0	8,02
	Ranting	5,0	6,52
Penetapan kadar abu total	Akar	2,0	2,4
	Ranting	2,0	1,46
Penetapan kadar abu larut air	Akar	2,0	0,08
	Ranting	2,0	0,25
Penetapan kadar abu tidak larut asam	Akar	2,0	5,36
	Ranting	2,0	5,08
Penetapan kadar sari larut air	Akar	2,0	3,40
	Ranting	5,0	3,00
Penetapan kadar sari larut etanol	Akar	5,0	8
	Ranting	5,0	6
Susut pengeringan	Akar	2,0	12,5
	Ranting	2,0	7,4

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Akar dan Ranting Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.)

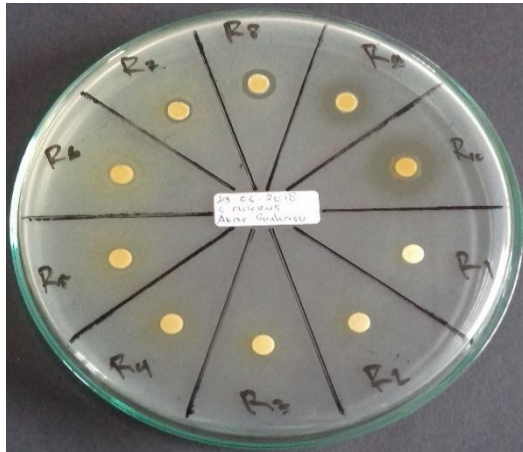
Golongan Senyawa	Akar	Ranting
Alkaloid	-	-
Flavonoid	+	+
Saponin	-	+
Tannin	+	+
Steroid/terpenoid	-	-

Keterangan: (+) Berarti terdapat senyawa tersebut
(-) Berarti tidak terdapat senyawa tersebut

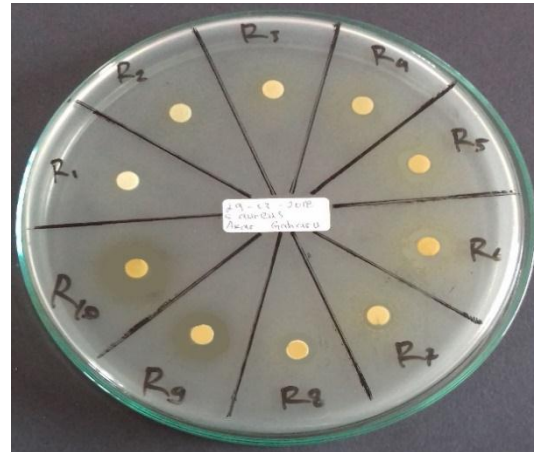
Tabel 3. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Akar Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Stapylococcus aureus*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Stapylococcus aureus</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
R10	100%	1,93	1,91	1,92
R9	50%	1,52	1,55	1,53
R8	25%	0,94	0,95	0,94
R7	12,5%	0,75	0,73	0,74
R6	6,25%	-	-	-

R5	3,1%	-	-	-
R4	1,5%	-	-	-
R3	0,78%	-	-	-
R2	0,39%	-	-	-
R1	0,19%	-	-	-

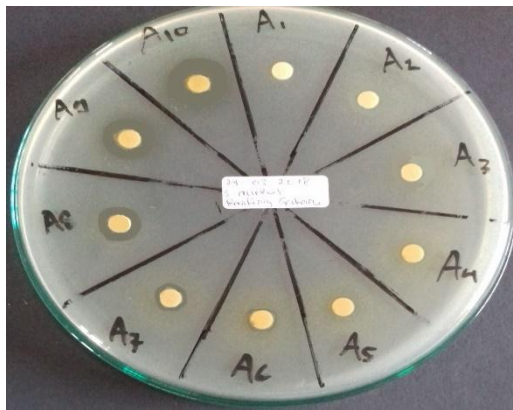


Replikasi 1



Replikasi 2

Gambar 1. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar gaharu terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*



Replikasi 1



Replikasi 2

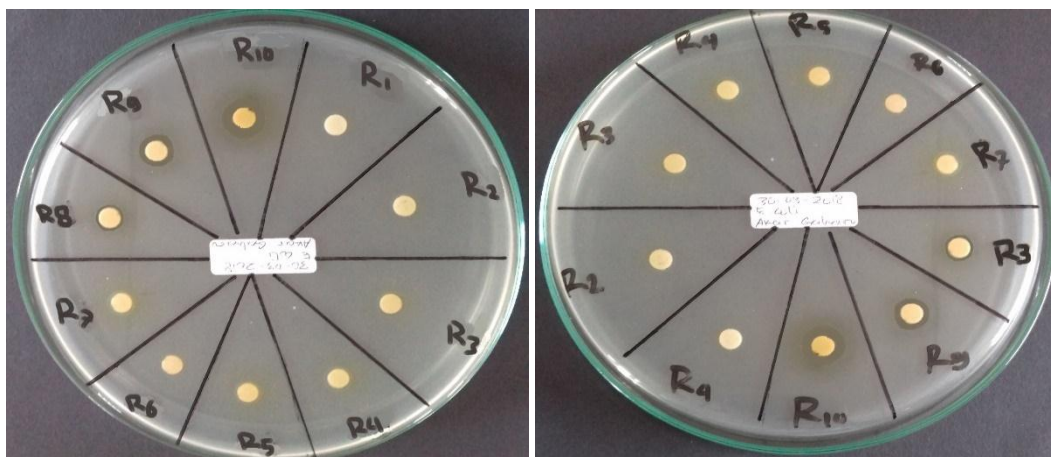
Gambar 2. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol ranting gaharu terhadap bakteri *Staptylococcus aureus*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Stapylococcus aureus</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
A10	100%	1,98	1,97	1,97
A9	50%	1,59	1,60	1,59
A8	25%	1,28	1,11	1,19
A7	12,5%	0,89	0,78	0,83
A6	6,25%	0,63	0,62	0,62
A5	3.1%	-	-	-

A4	1,5%	-	-	-
A3	0,78%	-	-	-
A2	0,39%	-	-	-
A1	0,19%	-	-	-

Tabel 5. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Akar Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Escherichia coli</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
R10	100%	1,75	1,73	1,74
R9	50%	1,23	1,26	1,24
R8	25%	0,89	0,87	0,88
R7	12,5%	-	-	-
R6	6,25%	-	-	-
R5	3,1%	-	-	-
R4	1,5%	-	-	-
R3	0,78%	-	-	-
R2	0,39%	-	-	-
R1	0,19%	-	-	-

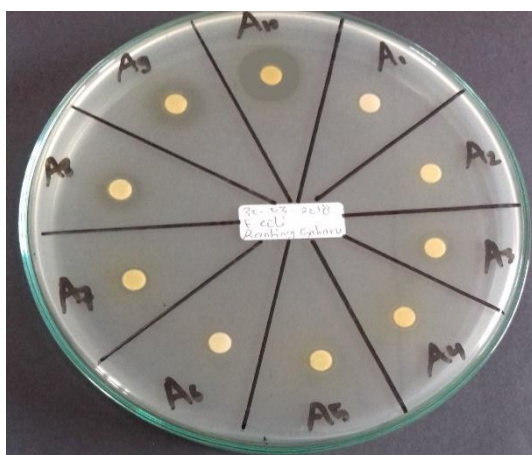


Gambar 3. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar gaharu terhadap bakteri *Escherichia coli*

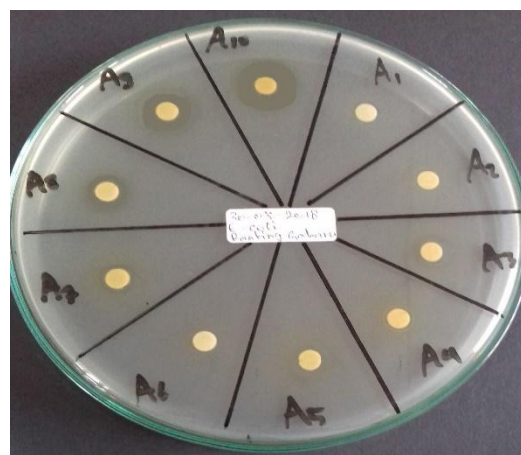
Tabel 6. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Ranting Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Escherichia coli</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
A10	100%	2,11	2,10	2,10
A9	50%	1,65	1,63	1,64
A8	25%	1,23	1,22	1,22

A7	12,5%	0,77	0,75	0,76
A6	6,25%	-	-	-
A5	3,1%	-	-	-
A4	1,5%	-	-	-
A3	0,78%	-	-	-
A2	0,39%	-	-	-
A1	0,19%	-	-	-



Replikasi 1

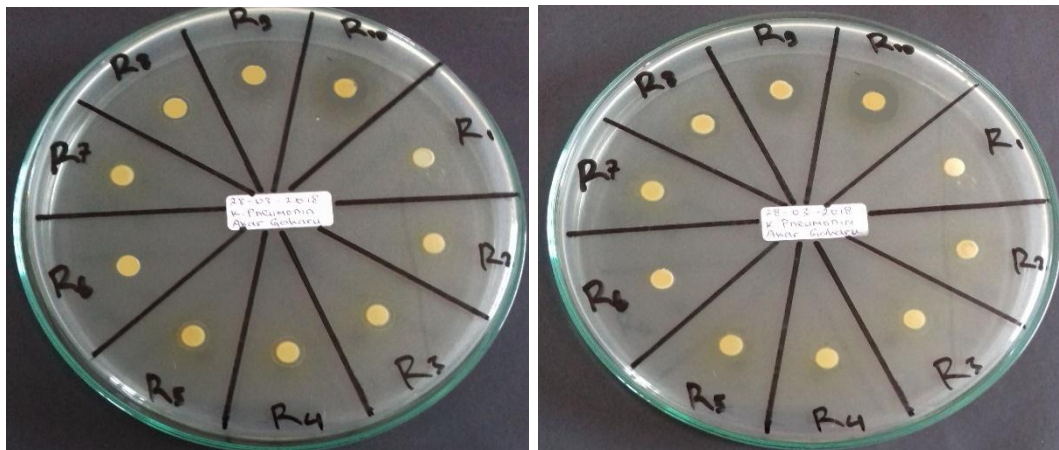


Replikasi 2

Gambar 4. hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol ranting gaharu terhadap bakteri *Escherichia coli*

Tabel 7. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Akar Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Klebsiella pneumonia</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
R10	100%	1,68	1,66	1,67
R9	50%	1,34	1,35	1,34
R8	25%	0,76	0,77	0,76
R7	12,5%	-	-	-
R6	6,25%	-	-	-
R5	3,1%	-	-	-
R4	1,5%	-	-	-
R3	0,78%	-	-	-
R2	0,39%	-	-	-
R1	0,19%	-	-	-



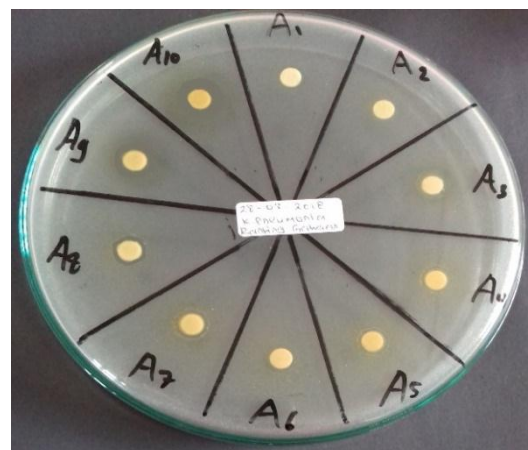
Replikasi 1

Replikasi 2

Gambar 5. hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar gaharu terhadap bakteri *Klebsiella pneumonia*

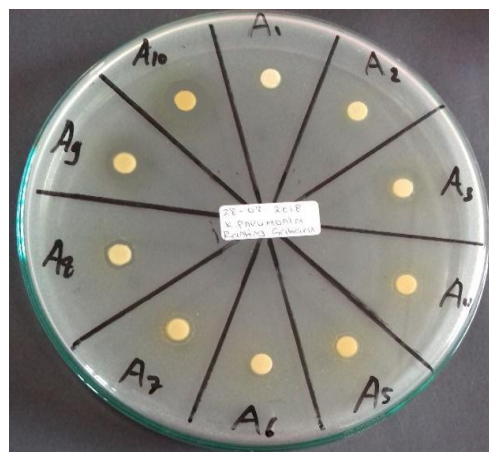
Tabel 8. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Ranting Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Klebsiella pneumonia</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
A10	100%	1,72	1,69	1,70
A9	50%	1,41	1,43	1,42
A8	25%	0,83	0,81	0,82
A7	12,5%	-	-	-
A6	6,25%	-	-	-
A5	3,1%	-	-	-
A4	1,5%	-	-	-
A3	0,78%	-	-	-
A2	0,39%	-	-	-
A1	0,19%	-	-	-





Replikasi 1

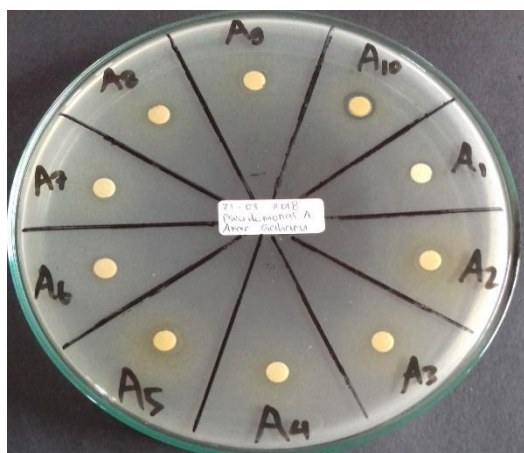


Replikasi 2

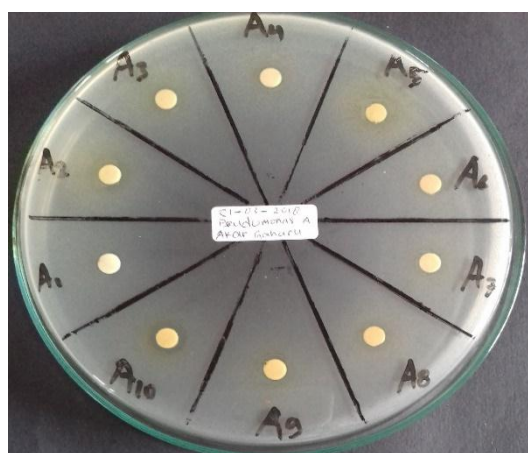
Gambar 6. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol ranting gaharu terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*

Tabel 9. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Akar Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Pseudomonas aeruginosa</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
A10	100%	1,11	1,12	1,11
A9	50%	-	-	-
A8	25%	-	-	-
A7	12,5%	-	-	-
A6	6,25%	-	-	-
A5	3,1%	-	-	-
A4	1,5%	-	-	-
A3	0,78%	-	-	-
A2	0,39%	-	-	-
A1	0,19%	-	-	-



Replikasi 1

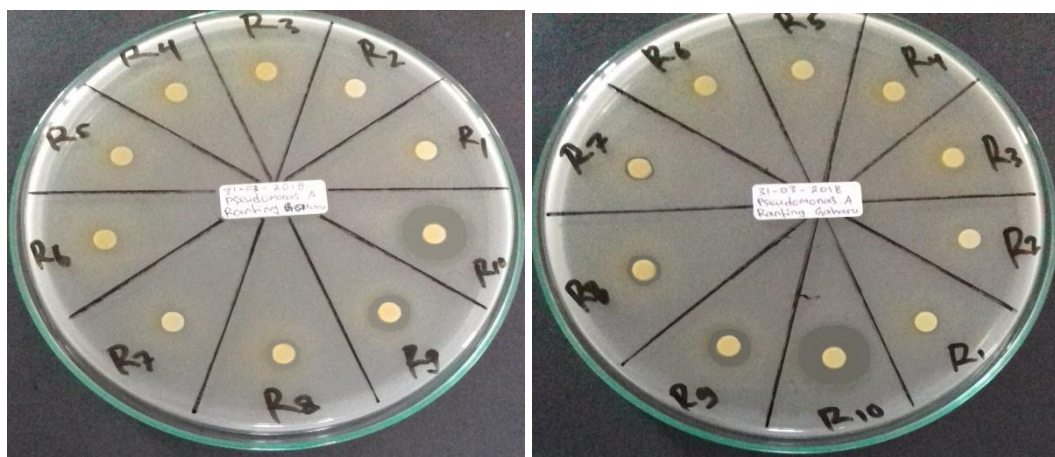


Replikasi 2

Gambar 7. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar gaharu terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Tabel 10. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Ranting Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

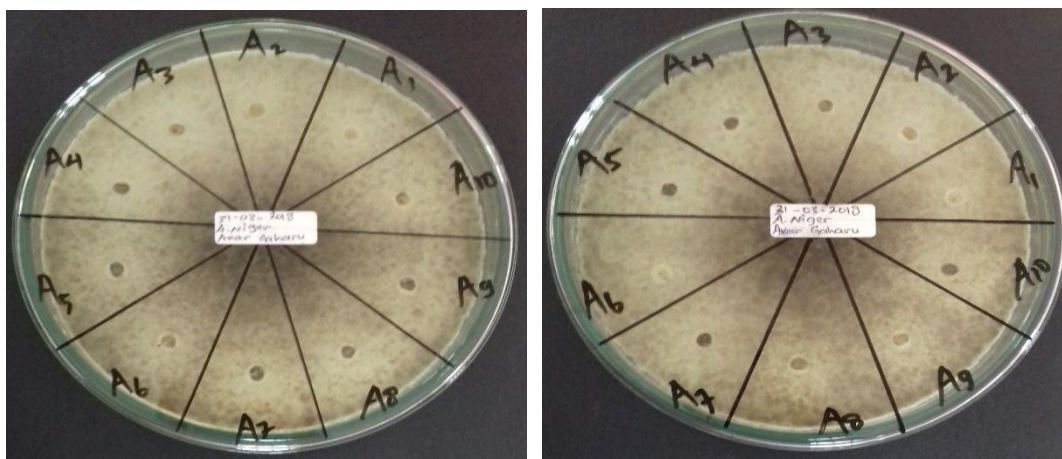
No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Pseudomonas aeruginosa</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
R10	100%	1,96	1,97	1,96
R9	50%	1,54	1,53	1,53
R8	25%	1,12	1,11	1,11
R7	12,5%	0,77	0,76	0,76
R6	6,25%	-	-	-
R5	3,1%	-	-	-
R4	1,5%	-	-	-
R3	0,78%	-	-	-
R2	0,39%	-	-	-
R1	0,19%	-	-	-



Gambar 8. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol ranting gaharu terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Tabel 11. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Akar Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Aspergillus niger*

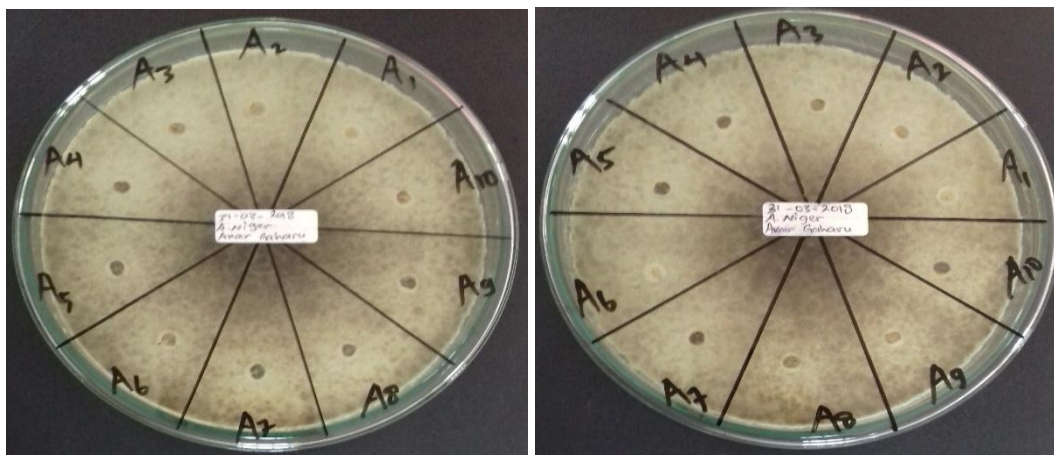
No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Aspergillus niger</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
A10	100%	-	-	-
A9	50%	-	-	-
A8	25%	-	-	-
A7	12,5%	-	-	-
A6	6,25%	-	-	-
A5	3,1%	-	-	-
A4	1,5%	-	-	-
A3	0,78%	-	-	-
A2	0,39%	-	-	-
A1	0,19%	-	-	-



Gambar 9. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar gaharu terhadap bakteri *Aspergillus niger*

Tabel 12. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Ranting Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Aspergillus niger*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Aspergillus niger</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
R10	100%	-	-	-
R9	50%	-	-	-
R8	25%	-	-	-
R7	12,5%	-	-	-
R6	6,25%	-	-	-
R5	3,1%	-	-	-
R4	1,5%	-	-	-
R3	0,78%	-	-	-
R2	0,39%	-	-	-
R1	0,19%	-	-	-



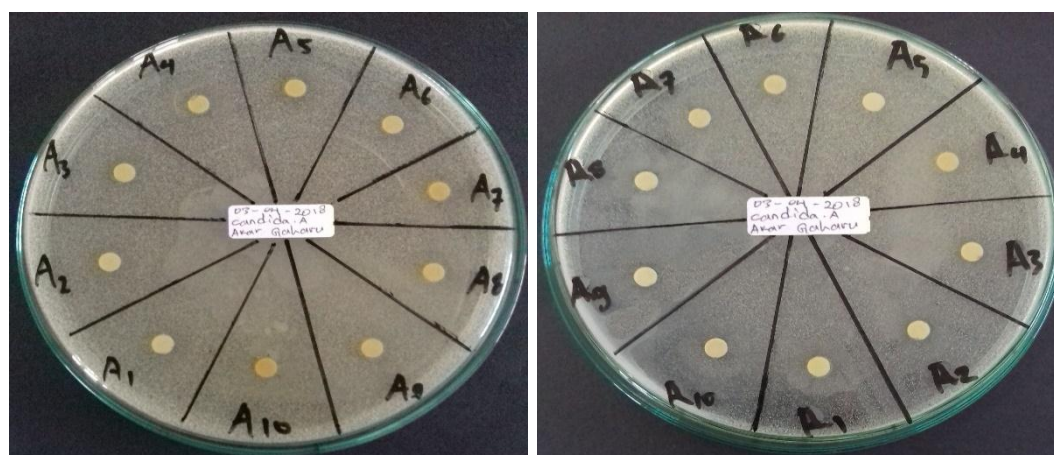
Replikasi 1

Replikasi 2

Gambar 10. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol ranting gaharu terhadap bakteri *A. niger*

Tabel 13. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Akar Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Candida albicans*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Candida albicans</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
R10	100%	-	-	-
R9	50%	-	-	-
R8	25%	-	-	-
R7	12,5%	-	-	-
R6	6,25%	-	-	-
R5	3,1%	-	-	-
R4	1,5%	-	-	-
R3	0,78%	-	-	-
R2	0,39%	-	-	-
R1	0,19%	-	-	-



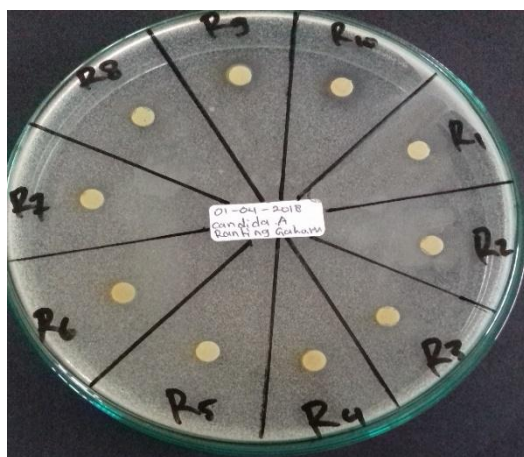
Replikasi 1

Replikasi 2

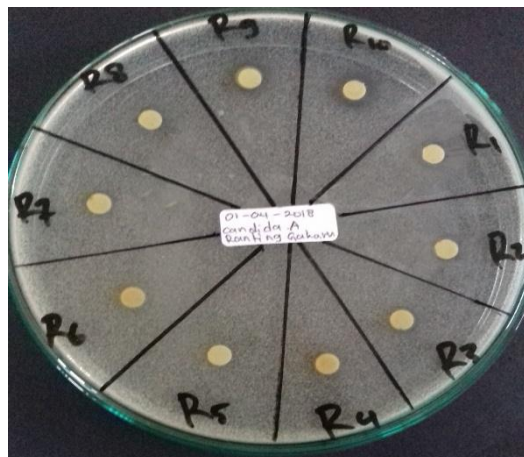
Gambar 11. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar gaharu terhadap bakteri *Candida albicans*

Tabel 14. Hasil Pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Ranting Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.) Terhadap Bakteri *Candida albicans*

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Hambat (cm) <i>Candida albicans</i>		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Rata-rata
R10	100%	1,32	1,31	1,31
R9	50%	0,95	0,93	0,94
R8	25%	-	-	-
R7	12,5%	-	-	-
R6	6,25%	-	-	-
R5	3,1%	-	-	-
R4	1,5%	-	-	-
R3	0,78%	-	-	-
R2	0,39%	-	-	-
R1	0,19%	-	-	-



Replikasi 1

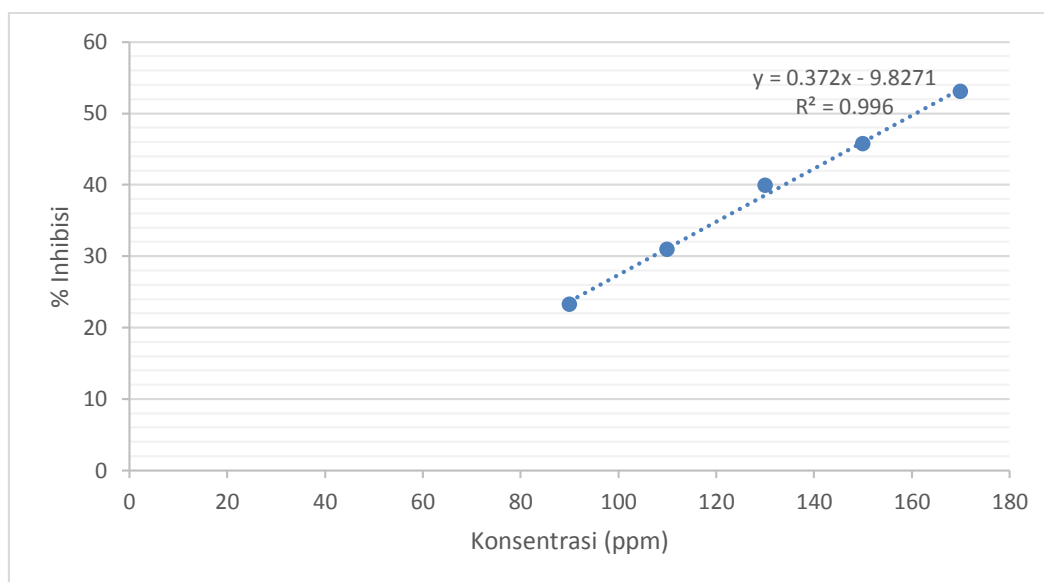


Replikasi 2

Gambar 12 Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol ranting gaharu terhadap bakteri *Candida albicans*

Table 15. Hasil Pengujian Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Gaharu (*Aquilaria moluccensis* Oken.)

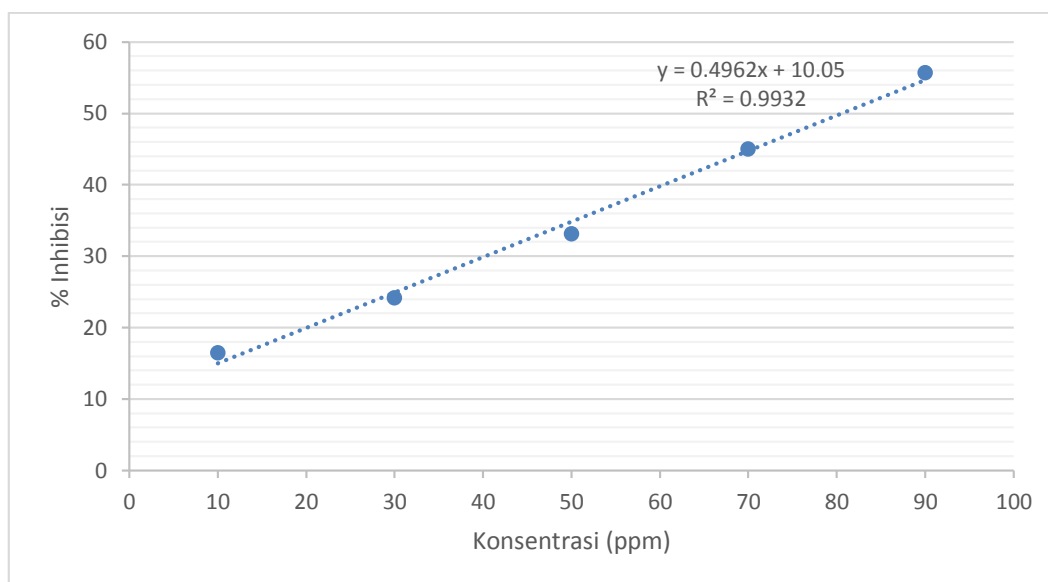
Absorban Kontrol	Konsentrasi (ppm)	Abs	%inhibisi	IC50
0,547	90	0,420	23,217	160,82 ppm
	110	0,378	30,895	
	130	0,329	39,853	
	150	0,297	45,703	
	170	0,257	53,016	



Gambar 13. Grafik persamaan regresi linier hubungan konsentrasi (ppm) terhadap % inhibisi ekstrak akar gaharu

Tabel 15. Hasil Pengujian Antioksidan Ekstrak Etanol Ranting Gaharu

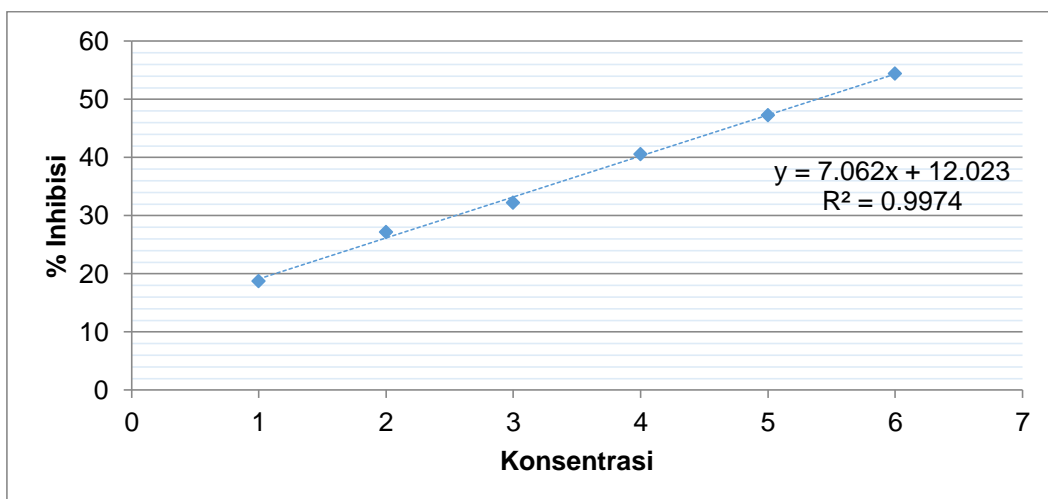
Absorban Kontrol	Konsentrasi (ppm)	Abs	%inhibisi	IC50
0,547	10	0,457	16,453	80,544 ppm
	30	0,415	24,131	
	50	0,366	33,089	
	70	0,301	44,975	
	90	0,259	55,650	



Gambar 14. Grafik persamaan regresi linier hubungan konsentrasi (ppm) terhadap % inhibisi ekstrak ranting gaharu

Tabel 17. Hasil Pengujian Antioksidan Vitamin C

Absorban Kontrol	Konsentrasi (ppm)	abs	%inhibisi	IC50
0,635	1	0,517	18,711	5,3780 ppm
	2	0,463	27,201	
	3	0,431	32,233	
	4	0,378	40,566	
	5	0,335	47,327	
	6	0,290	54,403	



Gambar 15. Grafik persamaan regresi linier hubungan konsentrasi (ppm) terhadap % inhibisi vitamin c

Pembahasan

Pengujian ini dilakukan dengan penetapan kadar air yang diperoleh adalah 8% untuk sampel akar dan 6% untuk sampel ranting. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air dalam sampel masih memenuhi persyaratan yaitu $\leq 10\%$. Hasil kadar air di bawah 10% dapat mencegah terjadinya reaksi hidrolisis dan pertumbuhan mikroba pada serbuk simplisia. Penetapan kadar abu meliputi kadar abu total, kadar abu tidak larut asam dan kadar abu yang larut dalam air. Kadar abu yang diperoleh adalah 2,4% untuk sampel akar dan 1,46% untuk sampel ranting. Hasil penetapan kadar abu larut air menunjukkan adanya garam alkali dan alkali tanah, pada pemeriksaan ini diperoleh hasil 0,08% untuk sampel akar dan 0,25% untuk sampel ranting. Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam menunjukkan adanya senyawa silika yang berasal dari pasir. Senyawa silika ini tidak larut asam sehingga merupakan komponen penyusun abu tidak larut asam, pada pemeriksaan ini diperoleh hasil 5,36% untuk sampel akar dan 5,08% untuk sampel ranting^(29,30). Penetapan kadar sari larut etanol dan kadar sari larut air yang diperoleh adalah 8% untuk sampel akar dan 6% untuk sampel ranting. Sedangkan untuk pemeriksaan kadar sari larut air diperoleh hasil 3,40% untuk sampel akar dan 3% untuk sampel ranting⁽³¹⁾.

Menurut pustaka daun gaharu diduga memiliki senyawa kimia dari golongan flavonoid yaitu flavon, flavonol dan isoflavon sehingga dimanfaatkan daunnya sebagai minuman seduh yang berperan sebagai antioksidan. Penelitian Mega dan Swastini (2010) menjelaskan bahwa senyawa metabolit sekunder flavonoid, terpenoid dan senyawa fenol mempunyai aktivitas antiradikal bebas⁽⁴⁾. Antioksidan alami tersebar di beberapa bagian tanaman seperti pada kayu, kulit kayu, akar, buah, bunga, biji, dan daun⁽³⁾. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang memiliki efek farmakologi sebagai antibakteri. Flavonoid dengan kemampuannya membentuk kompleks dengan protein dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus kedalam inti sel yang menyebabkan bakteri tidak berkembang⁽³²⁾.

Pengujian konsentrasi hambat minimum ekstrak akar dan ranting gaharu memiliki konsentrasi hambat minimum yang lebih kuat dibandingkan dengan sampel ekstrak etanol akar gaharu. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan zat aktif dari sampel dan kemampuan zat aktif yang terkandung pada masing-masing sampel dalam menghambat mikroba. Penghambatan pertumbuhan bakteri disebabkan oleh senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak etanol akar dan ranting gaharu. Akar dan ranting gaharu mengandung zat aktif berupa flavonoid, tanin dan saponin. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ditandai dengan adanya zona bening disekitar kertas cakram ekstrak uji⁽³⁾.

DPPH (2,2 diphenyl-1-pikrilhidrazin) merupakan senyawa radikal bebas yang relatif stabil. Dengan berat molekul 394.33, rumus molekul $C_{18}H_{12}N_5O_6$. Besarnya aktivitas antioksidan dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier antara konsentrasi terhadap persen peredaman sehingga diperoleh nilai IC_{50} . IC_{50} ini menunjukkan besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat menangkap radikal bebas sebesar 50%. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel uji maka semakin besar pula kemampuan sampel dalam menangkap radikal bebas dan dapat ditandai dengan nilai absorban yang semakin kecil. Hasil aktivitas antioksidan pada masing-masing sampel akar dan ranting gaharu dengan perhitungan persentase peredaman DPPH. Pada sampel akar gaharu didapat nilai IC_{50} sebesar 160,82 mg/mL dan pada sampel ranting diperoleh hasil nilai IC_{50} 80,544 mg/mL. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut dapat dilihat bahwa pada ranting gaharu memberikan aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan akar gaharu karena memiliki nilai IC_{50} yang lebih kecil.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa ekstrak etanol akar dan ranting gaharu memiliki aktivitas sebagai antimikroba terhadap bakteri *Stapylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan fungi *Candida albicans*. Daya aktivitas antimikroba pada ekstrak etanol ranting gaharu lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak etanol akar gaharu terhadap semua mikroba uji. Ekstrak etanol akar dan ranting gaharu memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Daya antioksidan pada sampel ranting menunjukkan hasil yang lebih kuat dibandingkan dengan sampel akar gaharu.

Daftar Pustaka

1. Junairiah, Hanik Faizah, and salamun, 2013, Antibacterial and Antifungal Activities of *Dumortiera hirsuta* Active Fractions, *Journal of Basic and Applied Scientific Research* ISSN, 3(1), 4-6.
2. Agung, E.N, 2012, Obat-obat Penting Dalam Pembelajaran Ilmu Farmasi dan Dunia Kesehatan, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 191.
3. Mega, I M., dan D.A Swastini, 2010, Screening Fitokimia dan Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Gyrinop sversteegii*), *Jurnal Kimia*, 4(2), 187-192.
4. Khadijah, H., Rizki, Ridwanti, B., dan Surjanto, 2015, Uji Antioksidan Daun Muda dan Daun Tua Gaharu (*Aquilaria Malaccensis Lamk*) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh Pohon, *Peronema Forestry Science Journal*, 4(4), 72-87.
5. Hendra, 2015, Identifikasi Golongan Snyawa Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis Lamk*), *Jurnal Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada*, Yogyakarta.
6. Gusmaliana, Wiyono, B., dan Waluyo, T., 2010, Fisibilitas Penerapan Metode Penetrasi Untuk Peningkatan Kualitas IGW (Inoculated Gaharu Wood), Laporan Hasil Penelitian Program Insentif Riset Terapan Badan penelitian dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
7. Chung, R.C.K. & Purwaningsih, 1999, *Aquilaria malaccensis* Lamk, Plants Resources of South-East Asia no 19 Essential-oil plants, *Backhuys Publishers*, Leiden the Netherlands, 64-67.
8. Chakrabarty, K., Kumar, A. and Menon, V. (1994). Trade in Agarwood. *TRAFFIC India and WWF-India*, New Delhi.
9. Mega, I M., dan D.A Swastini. 2010. Screening Fitokimia dan Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Gyrinop sversteegii*). *Jurnal Kimia*. 4(2): hal. 187-192.
10. Pelczar, M.J., 1986, Dasar-Dasar Mikrobiologi, Edisi I, Terjemahan Hadioetomo R.S., Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, Hal. 34, 46-47.
11. Fardiaz, S., 1992. Mikrobiologi Pangan I, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

12. Prescott, et al. (2008). Microbiology 7th edition, McGraw-Hill Book Company, USA.
13. Todar, 2008. Todar`s online textbook of Bacteriology, *Todar`s Online Text Book Of Bacteriology* (<http://textbookofbacteriology.net/staph.html>), Diakses pada 19 Februari 2018.
14. Jawetz, Melnick and Adelberg, s., 2001, Mikrobiologi Kedokteran Edisi I, Salemba Medika, EGC, Jakarta.
15. Jawetz, Melnick and Adelberg, s., 2005, Mikrobiologi Kedokteran, EGC, Jakarta.
16. Majid, 2009, Senyawa Antibakteri dan Mekanisme Kerjanya, <http://majidundip.blogspot.com/2009/08/senyawa-antibakteri-danmekanisme.html>. Diakses pada 13 October 2017.
17. Mudihardi E, Kuntaman Wasito E.B., 2005, Mikrobiologi Kedokteran Salemba Medika, Jakarta, 317-27.
18. Brunton, L., K. Parker, D. Blumenthal, L. Buxton, 2008, Manual of Pharmacology and Therapeutic, McGrawHill, NewYork.
19. Rohmatus solihat, 2009, Antioksidan Penyelamat Sel-sel Tubuh Manusia, Jurnal BioTrends, 4(1).
20. Padayatty, S. J, 2003, Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention, *Journal of American College of Nutrition*, Maryland.
21. Prakash, A., et all, 2001), Antioxidant Activity, *Medallion Laboratories Analitical Progress*, 19(2).
22. Winarsih,H, 2007, Antioksidan Alami dan Radikal Bebas, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
23. Kang sing dan Pramita, 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH, Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Vol 15, no 1.
24. Harbone, JB., 1987, Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Edisi II, Penerjemah Padmawinata K dan Soediro J, Niksolihin editor,ITB, Bandung.
25. Brooks, dkk., 2008, Mikrobiologi Kedokteran. Ed. 23, EGC, Jakarta.
26. Gupte, Satish, 1990, Mikrobiologi Dasar, Bina Rupa Aksara, Jakarta.
27. Molyneux, P., 2004, The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Journal Science and Technology*, Songklanakarin.
28. CLSI, 2008, Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts, approved standard-third edition, CLSI document M27-A3, *Clinical and Laboratory Standards Institute*, Wayne.

29. Depkes RI, 2000, "Parameter Standar Umum Pembuatan Ekstrak Tumbuhan Obat", Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hlm. 14-17.
30. Dirjen POM Depkes RI, 1989, "Materia Medika Indonesia", Jilid IV, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Hlm. 153.
31. BPOM, 2009, "Farmakope Herbal Indonesia", Jilid IV, BPOM, Jakarta.
32. Syarifah, N., 2011, "Aktivitas Antibakteri Etanol Dari Lima Tanaman Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dengan Metode Mikrodilusi M7-A6 CLSI", Tugas Akhir Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Garut, Garut, Hlm. 20, 31-34.
33. Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan, 1995, "Farmakope Indonesia", ed. IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hlm. 779, 95.